

M.N.  
#3 5/9/02

Docket No.: R2184.0137/P137  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Hideaki Hirai, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: OPTICAL ELEMENT, OPTICAL PICKUP  
UNIT, AND OPTICAL DISK DRIVE UNIT



**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign countries on the dates indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2001-063513	March 7, 2001
Japan	2001-290046	September 21, 2001

In support of this claim, a certified copy of each said original foreign application is filed herewith.

Dated: March 4, 2002

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &  
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorneys for Applicant

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy  
of the following application as filed with this office.

Date of Application: March 7, 2001

Application Number: Japanese Patent Application  
No. 2001-063513

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

December 14, 2001

Commissioner,  
Patent Office

Kouzo Oikawa (Seal)

Certificate No.2001-3108497

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PTO  
10/086442  
03/04/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-063513

出 願 人

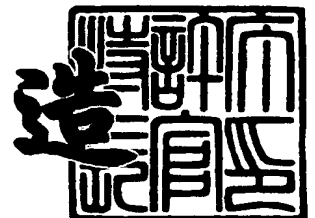
Applicant(s):

株式会社リコー

2001年12月14日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3108497

【書類名】 特許願

【整理番号】 0007401

【提出日】 平成13年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/135

【発明の名称】 光ピックアップ装置

【請求項の数】 7

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

    【氏名】 平井 秀明

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

    【識別番号】 100067873

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 樺山 亨

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090103

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 本多 章悟

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014258

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9809112

特2001-063513

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源からの光束を光記録媒体に集光して情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップ装置において、

波長 $\lambda_1$ の光を出射する光源と、波長 $\lambda_2$ の光を出射する光源を備えると共に、その2つの光源からの光束に対して共用されるダイクロイック素子、位相板、対物レンズを備え、2つの光源のうちの一方を選択し、その選択された光源からの光束を、ダイクロイック素子、位相板、対物レンズを介して光記録媒体に集光し、情報の記録あるいは再生を行うことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】

請求項1記載の光ピックアップ装置において、

前記対物レンズの有効径を $\phi_1$ 、前記位相板の有効径を $\phi_2$ 、前記ダイクロイック素子の有効径を $\phi_3$ としたとき、

$$\phi_1 < \phi_2 < \phi_3 \quad \dots (1)$$

の関係有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項3】

請求項1または2記載の光ピックアップ装置において、

前記波長 $\lambda_1$ の光源は赤色半導体レーザー、前記波長 $\lambda_2$ の光源は赤外半導体レーザーであることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項4】

請求項1、2または3記載の光ピックアップ装置において、

前記位相板は、他の光学部品と一体形成されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項5】

請求項1、2、3または4記載の光ピックアップ装置において、

前記位相板は、波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光のそれぞれを略円偏光とする位相板であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項6】

請求項1, 2, 3または4記載の光ピックアップ装置において、

前記位相板は、少なくとも一方の波長の光を略円偏光とし、もう一方の波長の光を略楕円偏光とする位相板であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項7】

請求項1, 2, 3または4記載の光ピックアップ装置において、

前記位相板は、波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光のそれぞれを略楕円偏光とする位相板であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CD（コンパクト・ディスク）系の光ディスク、DVD（デジタル・バーサタイル・ディスク）系の光ディスク等の複数種類の光記録媒体に対して情報の記録または再生を行うことができる光ディスクドライブ装置等に装備される光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、DVD、S-DVD等のDVD系光ディスクと、CD、CD-R、CD-RW等のCD系光ディスクとが共に再生または記録再生できる光ディスクドライブ装置では、2つの異なる波長の光源が必要となる。つまり、DVD系では630nm～680nmの赤色領域の光源が用いられ、CD系では770nm～800nmの近赤外領域の光源が用いられている。CD-Rを除くCD系のメディアは赤色系の光源でも記録再生は可能であるが、CD-Rは記録層に色素系の化合物を用いているので、吸収バンド幅が狭く、赤色領域の光では記録再生することができず、近赤外の光源を必要とする。

【0003】

上述のように2つの光源が必要な場合、最も簡単な方法としては、DVD用とCD用の2つの光ピックアップ装置を光ディスクドライブ装置に搭載する方法がある。このとき、CD用の光ピックアップ装置の光源波長を $\lambda = 785\text{nm}$ に設

定すればCD-Rの記録再生も可能となる。しかし、2つの光ピックアップ装置を搭載する方法では、小型化、低コスト化を達成することは難しい。

したがって、1つの光ピックアップ装置のハウジング内に2系統の光学系を備えた構成とすることになる。この2系統の光学系を備えた構成の光ピックアップ装置の従来例を図4に示す。

#### 【0004】

図4において、DVD系の波長660nmの半導体レーザー(LD)101から出射した直線偏光の発散光は、コリメートレンズ(CL)102で略平行光とされ、偏光ビームスプリッタ(PBS)103を透過し、660nm用の1/4波長板(位相板)105を通過し円偏光とされ、ダイクロイックプリズム104を透過し、偏向プリズム(DP)106で光路を90度偏向され、対物レンズ(OL)107に入射し、光記録媒体108上に微小スポットとして集光される。そして、前記スポットにより、情報の再生、記録あるいは消去が行われる。光記録媒体108から反射した光は往路とは反対回りの円偏光となり、OL107により再び略平行光とされ、DP106で偏向され、ダイクロイックプリズム104を透過し、1/4波長板105を通過して往路と直交した直線偏光になり、PBS103で反射され、集光レンズ(DL)108で収束光とされ、受光素子110に至る。そして受光素子110からは、情報信号、サーボ信号(トラッキング・サーボ信号、フォーカス・サーボ信号等)が検出される。

#### 【0005】

続いてCD系について説明する。近年、CD系の光ピックアップ装置には、発光素子と受光素子を1つの容器(キャン)の中に設置し、ホログラム(HOE)を用いて光束の分離を行うホログラムユニット(HOEユニット)が一般的に用いられるようになってきており、図4に示す光ピックアップ装置においても、CD系用に、半導体レーザーチップ(LDチップ)2011と受光素子2013を1つのキャンの中に設置しホログラム(HOE)2012を用いて光束の分離を行うHOEユニット201が用いられている。

#### 【0006】

図4において、HOEユニット201のLDチップ2011から出射された7



80nmの発散光は、カップリングレンズ202でカップリングされ、ダイクロイックプリズム104で反射され、偏向プリズム(DP)106で光路を90度偏向され、対物レンズ(OL)107に入射し、光記録媒体108上に微小スポットとして集光される。そして、前記スポットにより、情報の再生、記録あるいは消去が行われる。光記録媒体108から反射した光は、OL107により再び略平行光とされ、DP106で偏向され、ダイクロイックプリズム104で反射され、カップリングレンズ202で収束光とされ、HOE2012によりLDチップ2011と同一キャン内にある受光素子(PD)2013方向に回折され受光される。そして受光素子(PD)2013からは、情報信号、サーボ信号(トラッキング・サーボ信号、フォーカス・サーボ信号等)が検出される。尚、HOEユニット201の部分拡大した概略構成例を図5示す。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

図4に示すように、DVD/CD共に再生または記録再生を可能とする2波長の光源を備えた光ピックアップ装置は、1波長光源の光ピックアップ装置に比べ多くの光学部品を必要としているため、組付工程の低減化・小型化・低コスト化が大きな課題となっている。

## 【0008】

また、前記のようなホログラムユニットを用いた光ピックアップ装置においては、上記ホログラムを0次回折光として通過した反射光束の一部が半導体レーザーの発光点に戻るため、半導体レーザーの発振特性が変動し、光記録媒体に対する情報記録時や情報再生時にノイズが発生する恐れがあった。この半導体レーザーへの戻り光によるノイズ発生は情報の再生専用タイプの光ピックアップ装置ではほとんど問題になりにくい、情報の記録が可能なタイプの光ピックアップ装置では発振特性が変動しやすい高出力型の半導体レーザーを用いるため、上記ノイズの発生が問題になりやすい。尚、このような課題に対応した光ピックアップ装置として、特開平11-261171号公報には、1波長光学系において戻り光ノイズ抑制のための波長板を配置した構成のものが記載されている。

## 【0009】

本発明は上述の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、部品点数を増加させることなく（ダイクロイック素子、位相板、対物レンズの共用）、半導体レーザへの戻り光によるノイズ発生を防止することができる、CD/DVDの互換記録再生可能な光ピックアップ装置を提供することである。

## 【 0 0 1 0 】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、光源からの光束を光記録媒体に集光して情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップ装置において、波長 $\lambda 1$ の光を出射する光源と、波長 $\lambda 2$ の光を出射する光源を備えると共に、その2つの光源からの光束に対して共用されるダイクロイック素子、位相板、対物レンズを備え、2つの光源のうち的一方を選択し、その選択された光源からの光束を、ダイクロイック素子、位相板、対物レンズを介して光記録媒体に集光し、情報の記録あるいは再生を行うことを特徴とする。すなわち、請求項1に係る発明では、2波長の光源を備えた光ピックアップ装置において、2つの光源からの光束に対してダイクロイック素子、位相板、対物レンズを共用することにより、部品点数を増加させることなく、両波長の光束に対して戻り光ノイズの発生を防止するものである。

## 【 0 0 1 1 】

請求項2に係る発明は、請求項1記載の光ピックアップ装置において、前記対物レンズの有効径を $\phi 1$ 、前記位相板の有効径を $\phi 2$ 、前記ダイクロイック素子の有効径を $\phi 3$ としたとき、

$$\phi 1 < \phi 2 < \phi 3 \quad \dots (1)$$

の関係を有することを特徴とする。すなわち、請求項2に係る発明では、請求項1の構成に加えて、上記式(1)の関係を満たすようにし、対物レンズを搭載するアクチュエータの小型化を可能とするものである。

## 【 0 0 1 2 】

請求項3に係る発明は、請求項1または2記載の光ピックアップ装置において、前記波長 $\lambda 1$ の光源は赤色半導体レーザ、前記波長 $\lambda 2$ の光源は赤外半導体レーザであることを特徴とする。すなわち、請求項3に係る発明では、請求項

1または2の構成に加えて、前記波長 $\lambda 1$ の光源は赤色半導体レーザー、前記波長 $\lambda 2$ の光源は赤外半導体レーザーとする構成とし、一般に無偏光光学系を採用しているCD光学系での戻り光ノイズの抑制と、光量確保のために偏光光学系を要するDVD系の課題を、一つの位相板で解決可能とするものである。

## 【0013】

請求項4に係る発明は、請求項1，2または3記載の光ピックアップ装置において、前記位相板は、他の光学部品と一体形成されていることを特徴とする。すなわち、請求項4に係る発明では、請求項1，2または3の構成に加えて、位相板を接着などにより他の光学部品と一体形成させ、光ピックアップ自体の小型化、部品点数削減、および部品点数削減に伴う組付け工数低減を図り、さらに、それに伴う低コスト化を図るものである。

## 【0014】

請求項5に係る発明は、請求項1，2，3または4記載の光ピックアップ装置において、前記位相板は、波長 $\lambda 1$ の光と波長 $\lambda 2$ の光のそれぞれを略円偏光とする位相板であることを特徴とする。すなわち、請求項5に係る発明では、請求項1，2，3または4の構成に加えて、波長 $\lambda 1$ の光と波長 $\lambda 2$ の光のそれぞれを略円偏光とする位相板を配置し、部品点数を増加させることなく（両波長で共用させながら）、波長の異なる両光学系における戻り光ノイズの発生を各々防止するものである。

## 【0015】

請求項6に係る発明は、請求項1，2，3または4記載の光ピックアップ装置において、前記位相板は、少なくとも一方の波長の光を略円偏光とし、もう一方の波長の光を略楕円偏光とする位相板であることを特徴とする。すなわち、請求項6に係る発明では、請求項1，2，3または4の構成に加えて、少なくとも一方の波長の光を略円偏光とし、もう一方の波長の光を略楕円偏光とする位相板を配置し、部品点数を増加させることなく（両波長で共用させながら）、波長の異なる両光学系における戻り光ノイズの発生を各々防止するものである。

## 【0016】

請求項7に係る発明は、請求項1，2，3または4記載の光ピックアップ装置

において、前記位相板は、波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光のそれぞれを略楕円偏光とする位相板であることを特徴とする。すなわち、請求項6に係る発明では、請求項1, 2, 3または4の構成に加えて、波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光それぞれを略楕円偏光とする位相板を配置し、部品点数を増加させることなく（両波長で共用させながら）、波長の異なる両光学系における戻り光ノイズの発生を各々防止するものである。

【0017】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態（構成、動作および作用）を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

【0018】

#### （実施の形態1）

まず、請求項1, 2, 3, 5に対応する実施の形態について説明する。

図1は本発明の一実施例を示す光ピックアップ装置の概略構成図である。図1において、DVD系の記録・再生時には、DVD系の波長 $\lambda_1$ （例えば660nm）の半導体レーザー（LD）101から出射した直線偏光の発散光は、コリメートレンズ（CL）102で略平行光とされ、偏光ビームスプリッタ（PBS）103およびダイクロイックプリズム（ダイクロイック素子）104を透過し、本発明に係る660nmおよび780nmの両波長に対応した1/4波長板（位相板）105を通過し円偏光とされ、偏向プリズム（DP）106で光路を90度偏向され、対物レンズ（OL）107に入射し、光記録媒体108上に微小スポットとして集光される。そして、前記スポットにより、情報の再生、記録あるいは消去が行われる。光記録媒体108から反射した光は往路とは反対回りの円偏光となり、OL107により再び略平行光とされ、DP106で偏向され、1/4波長板105を通過して往路と直交した直線偏光になり、ダイクロイックプリズム104を透過し、PBS103で反射され、集光レンズ（DL）108で収束光とされ、受光素子110に至る。そして、受光素子（PD）110からは、情報信号、サーボ信号（トラッキング・サーボ信号、フォーカス・サーボ信号等）が検出される。尚、ここでは明記しないが、受光素子（PD）110は、用

いるサーボ信号生成方式により受光面が複数の受光部に適宜分割されている多分割受光素子である。

#### 【 0 0 1 9 】

続いてCD系について説明する。図1に示す光ピックアップ装置においては、CD系用に、LDチップ2011と受光素子2013を1つのキャンの中に設置しホログラム(HOE)2012を用いて光束の分離を行うHOEユニット201が用いられている。図1において、HOEユニット201のLDチップ2011から出射された波長 $\lambda_2$ (例えば780nm)の発散光は、カップリングレンズ202でカップリングされ、ダイクロイックプリズム104で反射され、本発明に係る660nmおよび780nmの両波長に対応した1/4波長板(位相板)105を通過し円偏光とされ、偏向プリズム(DP)106で光路を90度偏向され、対物レンズ(OL)107に入射し、光記録媒体108上に微小スポットとして集光される。そして、前記スポットにより、情報の再生、記録あるいは消去が行われる。光記録媒体108から反射した光は往路とは反対回りの円偏光となり、OL107により再び略平行光とされ、DP106で偏向され、1/4波長板105を通過して往路と直交した直線偏光になり、ダイクロイックプリズム104で反射され、カップリングレンズ202で収束光とされ、HOE2012によりLDチップ2011と同一キャン内にある受光素子(PD)2013方向に回折され受光される。そして受光素子(PD)2013からは、情報信号、サーボ信号(トラッキング・サーボ信号、フォーカス・サーボ信号等)が検出される。尚、ここでは明記しないが、HOE2012とPD2013は、用いるサーボ信号生成方式により、ホログラム面や、受光面が適宜分割されている構成である。

#### 【 0 0 2 0 】

次に本実施形態の対物レンズ(OL)107、1/4波長板(位相板)105、ダイクロイックプリズム104の有効径について説明する。

OL107は一般にアクチュエータ(対物レンズ駆動装置)に搭載されており、フォーカス方向およびトラッキング方向に移動する。そこで、対物レンズ有効径および対物レンズ可動範囲によって、1/4波長板(位相板)105とダイク

ロイックプリズム104の有効径を規定すれば各部品を必要十分な大きさに作れる。すなわち、対物レンズ107の有効径を $\phi 1$ 、1/4波長板（位相板）105の有効径を $\phi 2$ 、ダイクロイックプリズム104の有効径を $\phi 3$ としたとき、

$$\phi 1 < \phi 2 < \phi 3 \quad \dots (1)$$

の関係を満たすようにしてやればよい。また、対物レンズ107の有効径 $\phi 1$ はスポットを形成するのに必要な最低限の大きさに抑えられることにより、アクチュエータ自体の大きさを小さくできると共に、重量の軽減に伴いアクチュエータの応答特性も確保される。

#### 【0021】

次に本実施形態の1/4波長板（位相板）105の構成について説明する。

図1に示す構成の光ピックアップ装置において、1/4波長板105が、波長660nm（赤色）の光と波長780nm（赤外）の光を共に直線偏光から円偏光、あるいは円偏光から直線偏光に変換できるためには、ある厚さtにおいて常光線（屈折率 $n_o$ ）と異常光線（屈折率 $n_e$ ）の位相差が波長660nmと波長780nmの1/4となるような結晶からなる1/4波長板であればよい。すなわち、波長660nmのレーザー光に対する常光線（屈折率 $n_o$ ）と異常光線（屈折率 $n_e$ ）の屈折率差（ $n_o - n_e$ ）を $\Delta n_1$ とし、波長780nmのレーザー光に対する常光線（屈折率 $n_o$ ）と異常光線（屈折率 $n_e$ ）の屈折率差（ $n_o - n_e$ ）を $\Delta n_2$ としたとき、以下の式(2)、(3)を満たす結晶を選択すればよい。

$$\Delta n_1 \times t = \{ (2p + 1) / 4 \} \times 660 \quad (p = 0, 1 \dots) \quad \dots (2)$$

$$\Delta n_2 \times t = \{ (2q + 1) / 4 \} \times 780 \quad (q = 0, 1 \dots) \quad \dots (3)$$

#### 【0022】

このような特性をもつ1/4波長板105を配置することにより、CD系の記録・再生時のHOEユニット201の出射光と光記録媒体108からHOEユニット201へ向かう光の偏光方向を直交させられる。このように、往路の光と復路の光の偏光方向を直交させることにより半導体レーザー（LDチップ）201への戻り光によるノイズ発生を防止することが可能となる。また、DVD系の記録・再生時用の光学系は、PBS103と1/4波長板105が組み合わせら

れた偏光分離光学系が実現されており、十分な光量を得られると共に、半導体レーザー（LD）101への戻り光によるノイズ発生も低減可能となる。

また、このように1/4波長板105を、波長660nmの光と波長780nmの光を合成するための光路合成手段たるダイクロイックプリズム104と対物レンズ107の間に配置することにより、新たに部品点数を増加させることなく、DVD系は光量の確保、かつ半導体レーザーの発生ノイズを防止し、無偏光光学系であるCD系光学系の半導体レーザーの戻り光によるノイズ発生を防止することができる。

#### 【0023】

##### （実施の形態2）

次に請求項1，2，3，6に対応する実施の形態について説明する。

本実施形態の光ピックアップ装置の構成は図1の実施例と同様であるが、実施形態1と異なる点は、ダイクロイックプリズム104と対物レンズ107の間に配置された位相板105が660nmの波長に対してのみ1/4波長板として機能し、一方の780nmの波長に対しては戻り光によるノイズ発生レベルが抑制されるような位相差を有している点である。

#### 【0024】

ここで、本実施形態の位相板の構成について説明する。位相板105は、波長660nm（赤色）の半導体レーザー101に対しては1/4波長板として機能し、直線偏光から円偏光、あるいは円偏光から直線偏光に変換できるように形成されている。すなわち、ある厚さ $t$ において常光線（屈折率 $n_o$ ）と異常光線（屈折率 $n_e$ ）の位相差が波長660nmの1/4となるような結晶からなる1/4波長板であればよく、波長660nmのレーザー光に対する常光線（屈折率 $n_o$ ）と異常光線（屈折率 $n_e$ ）の屈折率差（ $n_o - n_e$ ）を $\Delta n_1$ としたとき、以下の式（4）を満たす結晶で構成すればよい。

$$\Delta n_1 \times t = \{ (2p + 1) / 4 \} \times 660 \quad (p = 0, 1 \dots) \quad \dots (4)$$

#### 【0025】

また、CD系の半導体レーザー（LDチップ）2011から直線偏光で出射された波長780nmの光に対しては、位相板105により、往路、復路で任意の

位相差が付加され楕円偏光となってH O Eユニット201へ戻るようにする。その結果、H O Eユニット中の半導体レーザー2011での戻り光によるノイズの発生が抑制される。

## 【0026】

このような特性をもつ位相板105を配置することにより、C D系の記録・再生時のH O Eユニット201中の半導体レーザー（L Dチップ）2011からの出射光と光記録媒体108からH O Eユニット201へ向かう光の偏光は異ならせ、半導体レーザー2011への戻り光によるノイズ発生を防止することが可能となる。また、D V D系の記録・再生時用の光学系は、P B S103と1/4波長板（位相板）105が組み合わせられた偏光分離光学系が実現されており、十分な光量が得られると共に、半導体レーザー（L D）101への戻り光によるノイズ発生も低減可能となる。

## 【0027】

前述の実施形態1のように波長660nmと波長780nmの2種類の波長に対応する1/4波長板はコストが高いが、本実施形態のように、位相板を660nmの波長に対しては1/4波長板として機能させ偏光分離を実現させ、780nmの波長に対してはノイズレベルを抑え込むことを条件として使用することにより（条件緩和）、コストが低く抑えられる。

## 【0028】

## （実施の形態3）

次に請求項1，2，3，5に対応する別の実施の形態について説明する。図2は本発明の別の実施例を示す光ピックアップ装置の概略構成図である。

前述の実施形態1，2は、D V D系に偏光光学系、C D系に無偏光光学系を採用した例であるが、本実施形態と実施形態1，2の異なる点は、D V D系にもH O Eユニット301を用いた点であり、これにより、両波長に対して無偏光光学系となっている。尚、C D系の部分の構成・動作は図1と同様であるので、ここでは説明を省略する。

## 【0029】

図2において、D V D系の記録・再生時には、D V D系のH O Eユニット30



1の半導体レーザー（LDチップ）3011から出射された波長 $\lambda_1$ （例えば660nm）の発散光は、カップリングレンズ102'でカップリングされ、ダイクロイックプリズム104を透過し、本発明に係る660nmおよび780nmの両波長に対応した1/4波長板（位相板）105を通過し円偏光とされ、偏向プリズム（DP）106で光路を90度偏向され、対物レンズ（OL）107に入射し、光記録媒体107上に微小スポットとして集光される。そして、前記スポットにより、情報の再生、記録あるいは消去が行われる。光記録媒体108から反射した光は往路とは反対回りの円偏光となり、OL107により再び略平行光とされ、DP106で偏向され、1/4波長板105を通過して往路と直交した直線偏光になり、ダイクロイックプリズム104を透過し、カップリングレンズ102'で収束光とされ、HOEユニット301のHOE3012によりLDチップと同一キャン内にある受光素子（PD）3013方向に回折され受光される。そして、受光素子（PD）3013からは、情報信号、サーボ信号（トラッキング・サーボ信号、フォーカス・サーボ信号等）が検出される。尚、ここでは明記しないが、HOE3012とPD3013は、用いるサーボ信号生成方式により、ホログラム面や、受光面が適宜分割されている構成である。また、本実施形態における位相板105の構成、機能は、実施形態1の位相板の構成、機能と同じである。

#### 【0030】

図2に示す構成の光ピックアップ装置のように、CD系、DVD系ともにHOEユニット化する構成は、実施形態1の光学系に比べ部品点数を低減でき、組付工程数の低減、小型化が図れる。このような660nm、780nmの両波長の光に対して無偏光光学系で構成された光ピックアップ装置においては、両波長に対して1/4波長板として機能する位相板105を用いることにより、DVD系用半導体レーザー3011、CD系用半導体レーザー2011ともに、戻り光によるノイズ発生を防止することが可能となる。

#### 【0031】

##### （実施の形態4）

次に請求項1, 2, 3, 7に対応する実施の形態について説明する。本実施形

態の光ピックアップ装置の構成は図2の実施例と同様であり、DVD系、CD系ともに無偏光光学系を採用した点は実施形態3と同じであるが、実施形態3と異なる点は、ダイクロイックプリズム104と対物レンズ107の間に配置された位相板105が、660nm、780nmのそれぞれの波長に対して戻り光によるノイズ発生が抑制されるような位相差を有している点である。

#### 【0032】

ここで本実施形態の位相板105の構成について説明する。位相板105は、660nm、780nmそれぞれの波長の光に対して往路、復路通過時に所定の位相差が付加され、楕円偏光となり、DVD系のHOEユニット301、CD系のHOEユニット201にそれぞれ戻る構成となっている。その結果、DVD系、CD系ともにHOEユニット301、201中の半導体レーザー3011、2011からの出射光と光記録媒体108からHOEユニット301、201へ向かう光の偏光方向は異なる状態となっており、出射時と同方向の直線偏光が戻る場合（位相板がない場合）に比べてノイズの発生が抑制される。

#### 【0033】

前述の実施形態3のように、波長660nmと波長780nmの2種類の波長に対応する1/4波長板は製造がコスト高となるが、本実施例のように、660nm、780nmの両波長に対してノイズレベルを抑え込むことを条件とすることにより、コストが低く抑えられる。

#### 【0034】

##### （実施形態5）

次に請求項4に対応する実施の形態について説明する。図1、図2に示す構成の光ピックアップ装置においては、位相板105は、単にダイクロイックプリズム104と対物レンズ107の間に配設されているが、例えば図3に示す光学部品のように、ダイクロイックプリズム104と位相板105を接着等により一体形成させた構成であってもよい。そして、位相板105を、接着などによりダイクロイックプリズム104と一体形成させることにより、光ピックアップ自体の小型化、部品点数の削減、および部品点数の削減に伴う組付工数の低減を実現でき、さらには、それに伴う低コスト化を実現することができる。

## 【0035】

## 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、波長 $\lambda_1$ の光を出射する光源と、波長 $\lambda_2$ の光を出射する光源を備えると共に、その2つの光源からの光束に対して共用されるダイクロイック素子、位相板、対物レンズを備え、2つの光源のうち的一方を選択し、その選択された光源からの光束を、ダイクロイック素子、位相板、対物レンズを介して光記録媒体に集光し、情報の記録あるいは再生を行うことを特徴としているので、2つの光源からの光束に対してダイクロイック素子、位相板、対物レンズを共用することにより、部品点数を増加させることなく、両波長の光束に対して戻り光ノイズの発生を防止した、2波長対応の光ピックアップ装置を実現することができる。

## 【0036】

請求項2記載の発明によれば、請求項1の構成および効果に加えて、前記対物レンズの有効径を $\phi_1$ 、前記位相板の有効径を $\phi_2$ 、前記ダイクロイック素子の有効径を $\phi_3$ としたとき、

$$\phi_1 < \phi_2 < \phi_3 \quad \dots (1)$$

の関係を有することを特徴としているので、対物レンズを搭載するアクチュエータの小型化が可能な2波長対応の光ピックアップ装置を実現することができる。

## 【0037】

請求項3記載の発明によれば、請求項1または2の構成および効果に加えて、前記波長 $\lambda_1$ の光源は赤色半導体レーザー、前記波長 $\lambda_2$ の光源は赤外半導体レーザーであることを特徴としているので、一般に無偏光光学系を採用しているCD光学系での戻り光ノイズの抑制と、光量確保のために偏光光学系を要するDVD系の課題を、一つの位相板で解決可能な2波長対応の光ピックアップ装置を実現することができる。

## 【0038】

請求項4記載の発明によれば、請求項1、2または3の構成および効果に加えて、前記位相板は、他の光学部品と一体形成されていることを特徴としているので、光ピックアップ自体の小型化、部品点数削減、および部品点数削減に伴う組

付け工数低減を実現でき、さらには、それに伴う低コスト化を実現することができる。

【0039】

請求項5記載の発明によれば、請求項1, 2, 3または4の構成および効果に加えて、前記位相板は、波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光のそれぞれを略円偏光とする位相板であることを特徴としているので、部品点数を増加させることなく（両波長で共用させながら）、波長の異なる両光学系における戻り光ノイズの発生を各々防止することが可能な2波長対応の光ピックアップ装置を実現することができる。

【0040】

請求項6記載の発明によれば、請求項1, 2, 3または4の構成および効果に加えて、前記位相板は、少なくとも一方の波長の光を略円偏光とし、もう一方の波長の光を略楕円偏光とする位相板であることを特徴としているので、部品点数を増加させることなく（両波長で共用させながら）、波長の異なる両光学系における戻り光ノイズの発生を各々防止することが可能な2波長対応の光ピックアップ装置を実現することができる。

【0041】

請求項7記載の発明によれば、請求項1, 2, 3または4の構成および効果に加えて、前記位相板は、波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光のそれぞれを略楕円偏光とする位相板であることを特徴としているので、部品点数を増加させることなく（両波長で共用させながら）、波長の異なる両光学系における戻り光ノイズの発生を各々防止することが可能な2波長対応の光ピックアップ装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例を示す光ピックアップ装置の概略構成図である。

【図2】

本発明の別の実施例を示す光ピックアップ装置の概略構成図である。

【図3】

本発明の別の実施例を示す図であって、ダイクロイックプリズムと位相板を一体形成した光学部品の概略断面図である。

【図 4】

従来技術の一例を示す光ピックアップ装置の概略構成図である。

【図 5】

ホログラムユニット（HOEユニット）の部分を拡大して示す概略構成図である。

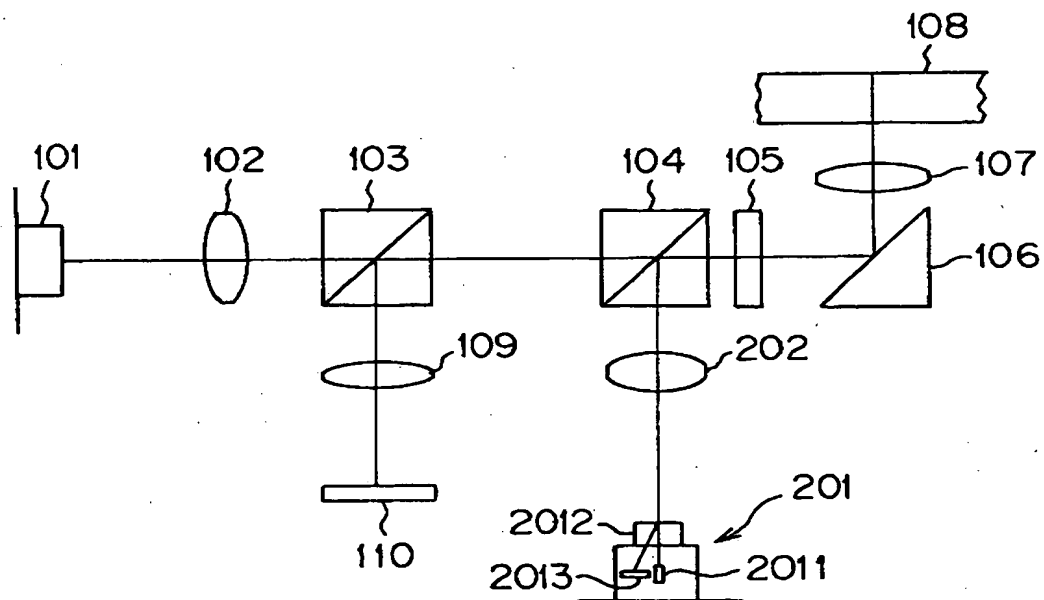
【符号の説明】

1 0 1	半導体レーザー（LD）
1 0 2	コリメートレンズ（CL）
1 0 2'	カップリングレンズ
1 0 3	偏光ビームスプリッタ（PBS）
1 0 4	ダイクロイックプリズム（ダイクロイック素子）
1 0 5	位相板（1/4 波長板）
1 0 6	偏向プリズム（DP）
1 0 7	対物レンズ（OL）
1 0 8	光記録媒体（光ディスク）
1 0 9	集光レンズ（DL）
1 1 0	受光素子（PD）
2 0 1	ホログラムユニット（HOEユニット）
2 0 1 1	半導体レーザーチップ（LDチップ）
2 0 1 2	ホログラム（HOE）
2 0 1 3	受光素子（PD）
3 0 1	ホログラムユニット（HOEユニット）
3 0 1 1	半導体レーザーチップ（LDチップ）
3 0 1 2	ホログラム（HOE）
3 0 1 3	受光素子（PD）

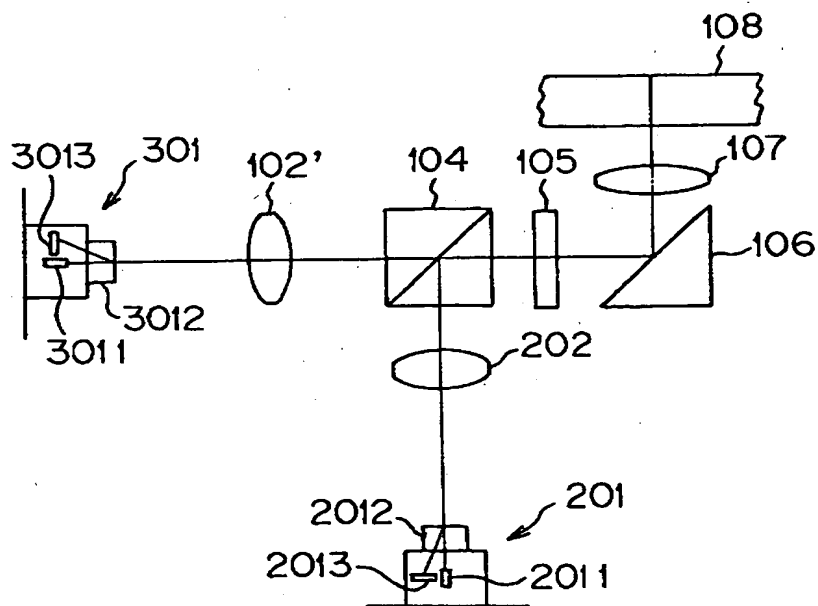
【書類名】

図面

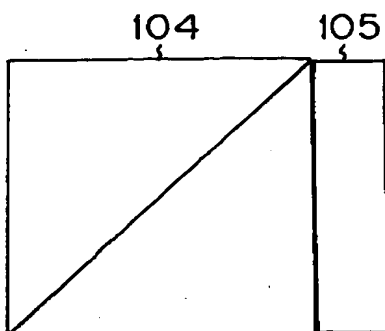
【図 1】



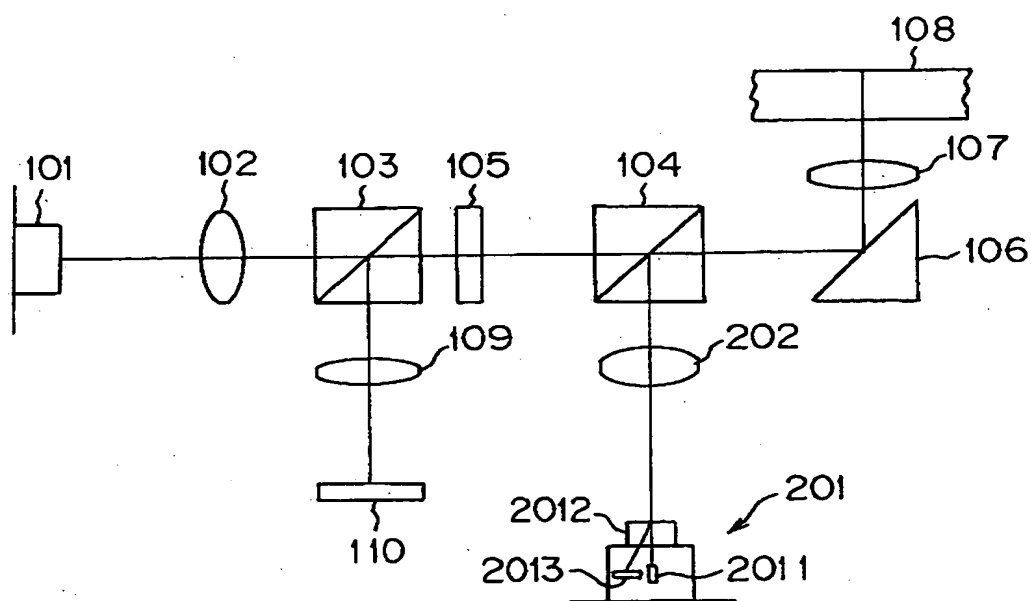
【図 2】



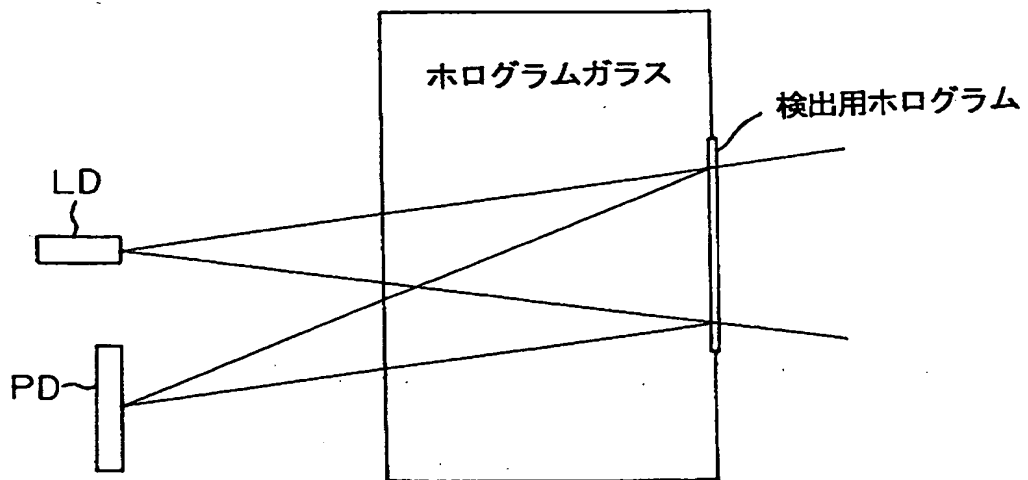
【図3】



【図4】



【図5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品点数を増加させることなく、半導体レーザーへの戻り光によるノイズ発生を防止することができる、CD/DVDの互換記録再生可能な光ピックアップ装置を実現する。

【解決手段】 本発明の光ピックアップ装置では、波長 $\lambda_1$ の光を出射する光源101と、波長 $\lambda_2$ の光を出射する光源201を備えると共に、その2つの光源からの光束に対して共用されるダイクロイック素子104、位相板105、対物レンズ107を備え、2つの光源のうち的一方を選択し、その選択された光源からの光束を、ダイクロイック素子、位相板、対物レンズを介して光記録媒体108に集光し、情報の記録あるいは再生を行うことを特徴としており、2つの光源からの光束に対してダイクロイック素子、位相板、対物レンズを共用することにより、部品点数を増加させることなく、両波長の光束に対して戻り光ノイズの発生を防止することができる。

【選択図】 図1

特2001-063513

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー